



Proyecto I+D+i OPTIREG, Gestión Eficiente de Regadíos:

## Implantación de energías renovables en el regadío



Reducen la emisión de nitrógeno a la atmósfera en explotaciones



Entrevista: Sara Gómez, directora del Proyecto Mujer e Ingeniería de la RAI



Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido





ASESORÍA JURÍDICA



SEGUROS



FORMACIÓN



EMPLEO



CERTIFICACIÓN IPR

MUNDO DEL AGRÓNOMO

MUNDO DEL AGRÓNOMO



DOCUMENTACIÓN



ZONA DE COLEGIADO

#### ACTUALIDAD

Ampliado hasta el 28 de diciembre el período para contratar los Seguros de Otoño de Uva de Vino y los módulos 1 y 2 en secano de Cultivos Herbáceos.



Los viticultores que quieran asegurar su cosecha, tienen hasta el próximo miércoles 28 de diciembre para contratar las modalidades de... [Leer más](#)

Drones: "Es un nicho de mercado emergente con posibilidades inimaginables"

El TSJ de Castilla-La Mancha da la razón a los... en materia de docencia

#### COIA TV



Más información sobre  
el Colegio y la profesión en

[www.agronomoscentro.org](http://www.agronomoscentro.org)

# Sumario

## Artículo



- 11** Proyecto I+D+i OPTIREG, Gestión Eficiente de Regadíos: Implantación de energías renovables en el regadío

## Artículo



- 21** Reducen la emisión de nitrógeno a la atmósfera en las explotaciones ganaderas y en la gallinaza y purines de cerdo con membranas permeables a los gases

<b>Editorial</b> .....	3
<b>Noticias</b> .....	4
<b>Conocer el Colegio</b> .....	10
<b>Entrevista</b> Sara Gómez, directora del Proyecto Mujer e Ingeniería de la Real Academia de Ingeniería .....	17
<b>Herramientas 2.0</b> .....	24
<b>Agenda</b> .....	25
<b>Ocio y tiempo libre</b> Libros y cine .....	27
Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar .....	28
<b>Biblioteca técnica</b> .....	30

¡Participa en Mundo del Agrónomo! Envía tus comentarios, opiniones, noticias o artículos a [redaccion.mda@agronomoscentro.org](mailto:redaccion.mda@agronomoscentro.org)

### Edita

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias  
C/ Bretón de los Herreros, 43 - 1º  
28003 Madrid  
Teléfono 91 441 61 98

### Coordinación, redacción, diseño y maquetación

Isabel Caballero Moruno

### Correo Electrónico

[redaccion.mda@agronomoscentro.org](mailto:redaccion.mda@agronomoscentro.org)

**Depósito Legal** M-54392-2007

### Imprime

Asociación Pro-Huérfanos Guardia Civil  
Imprenta-Escuela  
Príncipe de Vergara, 248  
28016 Madrid

Mundo del Agrónomo no se hace responsable de las opiniones expresadas por sus colaboradores. Están reservados todos los derechos. Los contenidos no podrán ser reproducidos sin el permiso expreso del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias.





# SÚMATE AL PROYECTO ONGAWA

TECNOLOGÍA / AGUA / PARTICIPACIÓN / TIC /  
VOLUNTARIADO / ENERGÍA / AGRO / SOCIOS

Tfno.: (+34) 91 590 01 90  
[info@ongawa.org](mailto:info@ongawa.org)  
[www.ongawa.org](http://www.ongawa.org)

Antes:

**Ingeniería  
Sin Fronteras**  
Asociación para el Desarrollo

**ONGAWA**  
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

ONGAWA es una asociación declarada de Utilidad Pública. Las cuentas de ONGAWA son auditadas anualmente por BDO Audibería. ONGAWA cumple todos los Principios de Transparencia y Buenas Prácticas de la Fundación Lealtad. ONGAWA recibió, en 2005, la certificación ante la AECID como ONGD Calificada en el sector Tecnología

# Editorial

Estimados colegiados:

Estamos a punto de terminar este año 2016, momento de hacer balance de los logros conseguidos y de los nuevos propósitos para el próximo año. Estoy convencida de que nos queda mucho por hacer y mucho que mejorar, pero también hay cosas en las que hemos avanzado este año.

Puedo empezar mencionando la ventajosa oferta de Seguro de Responsabilidad Civil que el Colegio os ofrece a un precio muy interesante, negociado por el Colegio y que pocos otros tienen. Resalto este servicio del Colegio porque quiero recordar que este seguro es obligatorio para los ingenieros, sobre todo para los que os dedicáis al Ejercicio Libre de la profesión.

Sabemos que os interesa la formación, de ahí que hayamos programado algunas actividades formativas, como las "I Jornadas de Agroecología. Agroecología para un desarrollo sostenible", organizada por nuestra Comisión de Agroecología y la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos, en febrero, o el curso "Drenaje de tierras regables y control de la salinidad de sus suelos y de las masas de agua asociadas", en colaboración con el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), en octubre. En la actualidad tenemos abierto el periodo de matrícula del curso de "Curso profesional avanzado de piloto de drones", sector que creemos representa un importante nicho de empleo en estos momentos.

Por otro lado, también hemos conseguido estar presentes en algunos organismos donde se deciden cuestiones que afectan a determinadas áreas de nuestra actividad. Hemos participado en el procedimiento de aprobación de la nueva Ley del Suelo de Canarias y somos miembros del Comité de Seguimiento del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid.

Desde nuestra Asesoría Jurídica hemos defendido vuestros derechos, y ganado la mayoría de los juicios por despidos improcedentes o reclamación de honorarios. También hemos reclamado ante algunas administraciones el reconocimiento de nuestras competencias, cuando nos han dejado fuera de algunos procesos selectivos para cubrir plazas de empleo público.

Y seguramente ya habéis visto nuestra nueva página web, más moderna, más ágil y con más información.

En el 2017, lo primero que nos espera es el Congreso CivilDRON, que se celebrará los días 24 y 25 de enero, en Madrid, y en el que el Colegio estará más presente que nunca al contar con dos miembros en el Comité Técnico.

Un saludo,  
María Cruz Díaz  
Decana



Hemos defendido vuestros derechos, y ganado la mayoría de los juicios por despidos improcedentes o reclamación de honorarios. También hemos reclamado ante algunas administraciones el reconocimiento de nuestras competencias





## Reivindicamos nuestro papel en Agroecología



“Tenemos mucho que decir en Agroecología”. Así destacó el Secretario del Colegio, Francisco González, el papel del Ingeniero Agrónomo en el sector de la Agroecología durante su intervención en las II Jornadas de Agricultura Sostenible y Cooperación. Unas jornadas, organizadas el 13 de octubre por el Centro de Estudios y de Agricultura Internacional (CERAI), VSF Justicia Alimentaria Global y la FAO, con la colaboración del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomo de Centro y Canarias, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sostenible, el ICIA y la Universidad Politécnica de Madrid.

Según el Secretario del Colegio, los métodos de la agricultura tradicional tienen que evolucionar y el Colegio es cons-

ciente de ello. Así, ha puesto en marcha una serie de iniciativas que van desde diversas actividades formativas hasta la creación de una Comisión sobre Agroecología. Desde el Colegio, añadió, reclamamos el reconocimiento del papel que ha jugado el Ingeniero Agrónomo en el desarrollo no solo en el pasado sino también en el futuro.

Las jornadas, celebradas bajo el título "Aportaciones de la Agroecología al Desarrollo y a la Cooperación Internacional" y organizadas con motivo del Día Mundial de la Alimentación, tenían como objetivo el de reflexionar sobre el derecho a la alimentación, la situación del campesinado y del mundo rural y el acuciante cambio climático, y en ella participaron expertos en esta materia procedentes de diversos ámbitos.

## El Colegio y la Escuela de Madrid colaborarán en actividades informativas



El Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agro-

nómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB) han puesto en marcha una serie de iniciativas dirigidas a los alumnos de dicha Escuela con el fin de facilitarles información sobre el Colegio y la profesión.

Las actividades se concretaron durante la reunión que María Cruz Díaz, decana del Colegio, y Luis Ricote, director de la ETSIAAB, mantuvieron hace unas semanas en la Escuela. Entre estas iniciativas están la instalación en la Escuela de un punto informativo sobre la profesión y el Colegio como organización profesional. Asimismo, el Colegio programará una serie de jornadas, que acogerá la Escuela, dirigida a profesores y alumnos.

# Entrega de premios de la II Olimpiada Regional Agroalimentaria y Agroambiental



La decana del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, María Cruz Díaz, entregó el pasado mes de septiembre el Premio de la II Olimpiada Regional Agroalimentaria y Agroambiental, organizada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB).

Concretamente la Decana entregó el Primer Premio en la categoría de Tecnología Industrial, que ha sido patrocinado por el Colegio, y que en esta edición ha recaído en Jorge Primo Vega, del Instituto de Educación Secundaria Gabriel Cisneros de Móstoles.

Esta Olimpiada tiene como objetivo estimular a los estudiantes en los estudios y animarlos en su camino hacia sus carreras universitarias. En esta edición han participado más de un centenar de estudiantes de segundo de Bachillerato procedentes de más de una treintena de centros educativos de enseñanza secundaria de la Comunidad de Madrid.

## Entrega de diplomas de la Escuela

Los premios de esta segunda edición de la Olimpiada Regional Agroalimentaria y Agroambiental se entregaron durante un acto organizado por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas, en el que

también se entregaron los diplomas a los nuevos egresados. En total, 122 nuevos ingenieros agrónomos se han unido a la profesión.

La ceremonia fue abierta por Guillermo Cisneros, rector de la UPM, y en él intervinieron el alumno con mejor expediente académico de la Escuela; y Luis Ricote, director de la misma.







# I Concurso de Tarjetas Navideñas del Colegio



*Primer Premio del Concurso de Tarjetas Navideñas. Elena Pérez Sánchez (10 años)*

Con objeto de promover la participación de los colegiados en las actividades del Colegio y promover la difusión de la profesión, el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias convocó el Primer Concurso de Tarjetas Navideñas.

En esta primera edición del concurso han participado 27 niños de 12 años como edad máxima, hijos o nietos de cole-

giados de este Colegio, que han aportado su ingeniosa visión de la profesión y la Navidad. El primero de los tres premios del concurso ha recaído en Elena Pérez Sánchez, de 10 años; el segundo, en Irene Roca Muñoz, de 10 años; y el tercero, en Alexis Rodríguez Rojo, de 7 años. El primer premio ha recibido una tablet; el segundo, un dron, y el tercero, unas gafas de realidad virtual.



## Participa en *Mundo del Agrónomo*

Si quieres compartir tus conocimientos y experiencias profesionales con nosotros, si participas en algún proyecto de interés para la profesión, si quieres compartir tu opinión sobre algún tema de actualidad... escríbenos a [redaccion.mda@agronomoscentro.org](mailto:redaccion.mda@agronomoscentro.org)

***¡Mundo del Agrónomo es tu revista!***



## La ingeniera agrónomo Isabel García Tejerina continuará al frente de Agricultura



El pasado 7 de noviembre, la Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la ingeniera agrónomo Isabel García Tejerina renovó su cargo al frente del Ministerio para los próximos cuatro años.

Entre los objetivos que la Ministra se ha marcado para la nueva legislatura están la mejora de la renta agraria, los beneficios de la industria y la participación del sector alimentario en el PIB español. En definitiva, crear más riqueza en el medio rural, más oportunidades para los que allí habitan y más empleo. La Ministra avanzó también algunas de las grandes líneas de actuación de su Departamento, entre los que están situar a España a la cabeza en la lucha contra el cambio climático o alcanzar un Pacto Nacional del Agua que derive en la mejor gestión posible de este recurso. Asimismo, García Tejerina indicó que en esta legislatura se abordará la revisión a medio plazo del Marco Financiero Plurianual de la UE y se iniciará el proceso de definición de la futura PAC,

donde las políticas para afrontar el cambio climático estarán presentes.

Para la Ministra tendremos que seguir mejorando la competitividad del sector alimentario, que ha experimentado un significativo incremento de las exportaciones de los productos españoles, que han pasado de los 31.000 millones de euros al principio de la pasada legislatura a alcanzar los 45.500 millones de euros. No obstante, García Tejerina entiende que “debemos seguir creciendo”, y ello pasa por desarrollar todas las políticas de la legislatura pasada: cadena alimentaria, calidad, vertebración y organización de los sectores, innovación e internacionalización. En este contexto, la Ministra apuntó el objetivo de incrementar nuestras posibilidades de pesca y mejorar la rentabilidad de esta actividad, además de cuidar de los recursos pesqueros para garantizar la actividad en el futuro.

## Iniciado el proceso de renovación parcial de la Junta de Gobierno

Al cierre de este número, el periodo de votación continuaba abierto, por lo que los datos de escrutinio se facilitarán en el próximo número de Mundo del Agrónomo.



## Rendimos homenaje a Miguel Delibes



La Diputación de Toledo, la Fundación Miguel Delibes y el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias rindieron homenaje a Miguel Delibes con unas jornadas que tuvieron lugar los días 8 y 9 de noviembre en Toledo.

Las jornadas fueron inauguradas por la vicepresidenta de Educación, Cultura, Turismo y Deportes de la Diputación, María Ángeles García, con la presencia de María Cruz Díaz, decana del Colegio, y Elisa y Juan Delibes, hijos del novelista, entre otras personalidades como Manuel Candelas, delegado del Colegio en Toledo y algunos colegiados del mismo.

Durante su intervención, la Decana del Colegio contó a los presentes cómo Miguel Delibes fue nombrado Colegiado de Honor, máxima distinción del Colegio, por unanimidad y con el convencimiento de que “dentro de su obra era el mejor y el que con más sentimiento había hablado del mundo rural, y cómo se fraguó la publicación del libro “Retazos de agricultura y naturaleza en los escritos de Miguel Delibes” que, con la complacencia y con una breve introducción del propio autor, publicó el Colegio en 2005.

María Ángeles García destacó el gran legado cultural, literario y humano, “difícil de calificar en sí mismo”, que nos ha dejado el autor vallisoletano. García aseguró que la “dicotomía de Delibes entre lo urbano y lo rural queda de manifiesto en estas jornadas”, centradas en el mundo de la caza

y el campo. “Delibes supo relatarnos los colores, horizontes, ambiciones y sueños del campo castellano, reflejando en sus obras las vicisitudes de los hombres y mujeres del mundo rural, bajo la atenta mirada de la pluma siempre honesta y descarnada, a veces, de un escritor lleno de inspiración y sugerencias literarias”, afirmó.

El acto de inauguración finalizó con la intervención de Elisa Delibes, hija del literato, que ofreció una visión muy cercana, entrañable y familiar de su padre, en la que destacó su relación con los ingenieros agrónomos.

### Ponentes de gran prestigio

Seguidamente tuvieron lugar las presentaciones de las ponencias que protagonizaron Patxi Andión, en calidad de profesor de la Escuela Universitaria Politécnica de Cuenca de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), sobre 'La cultura de la caza', y Juan Delibes de Castro, hijo del escritor, sobre 'La caza en el siglo XXI'.

El 9 de noviembre, el escritor Luis Roso habló sobre 'El mundo rural en la narrativa española de los siglos XX y XXI, desde 'El camino' (Miguel Delibes) y 'Alfanhui' (Rafael Sánchez Ferlosio) a 'Intemperie' (Jesús Carrasco) y 'Aguacero' (Luis Roso), y a continuación la técnico agraria de la Junta de Castilla-La Mancha, Pilar Gil, disertó sobre la exposición centrada en 'El mundo rural. Utilidad y belleza'.





**SEMIPRESENCIAL  
TITULO OFICIAL**

CURSO PROFESIONAL AVANZADO

# PILOTO DE DRONES

MÁS INFORMACIÓN EN [WWW.AGRONOMOSCENRO.ORG](http://WWW.AGRONOMOSCENRO.ORG)

***Cinetic***



COLEGIO OFICIAL DE  
**INGENIEROS  
AGRONOMOS**  
DE CENTRO Y CANARIAS



## Delegación de Cuenca



Carlos Agromayor Dolz representa a cerca del medio centenar de colegiados de la provincia de Cuenca. Fue elegido para Delegado por primera vez en 2013 y acaba de ser proclamado candidato electo para un mandato más.

Carlos Agromayor se presentó a las elecciones para el cargo de Delegado animado por un compañero, y considerando que tenía suficiente bagaje como ingeniero para ser parte activa en el Colegio. Su objetivo era contribuir a mejorar la actividad profesional y colegial. “Como es obvio, también conté con el beneplácito de la familia, porque me imaginaba que el desempeño restaría tiempo familiar y de ocio”.

### ¿Cuál es el perfil profesional de ingeniero agrónomo más representativo de la provincia?

Cuenca es una provincia agrícola y ganadera, por lo que los ingenieros agrónomos estamos presentes en muchos ámbitos profesionales. Tal vez sean los compañeros que están, o han estado, ejerciendo como funcionarios en las distintas administraciones públicas los que mayor porcentaje representen, aunque cada día hay más compañeros que trabajamos en el ejercicio libre de la profesión.

He citado sólo dos perfiles pero gracias a la formación que recibimos el abanico de empleos a los que podemos acceder es amplio, aunque no somos inmunes a la crisis.

Ser ingeniero agrónomo y, más aún, ser colegiado obliga a estar en profunda y continua actualización, requiere elevadas exigencias técnicas, complejos trabajos y grandes responsabilidades. Además, independientemente del ámbito profesional en el que nos movamos, estamos sometidos a jueces rigurosos e inapelables como son el cliente, el mercado y la sociedad; por eso me siento orgulloso de ser colegiado.

### ¿Cuáles han sido los objetivos del Delegado en estos últimos años?

He tenido que adaptar los objetivos a los tiempos de crisis y aportar buenas dosis de voluntad, ingenio y, sobre todo, comprensión de los compañeros.

El marco de objetivos en los que me he movido en estos últimos años han sido, por ejemplo, el de realizar cursos o jornadas de actualización profesional o que sean útiles para el desempeño profesional de los compañeros; el de mantener una

relación y contacto continuo con las instituciones provinciales, en particular con las relacionadas con la agricultura, ganadería y medio ambiente, y el de ser nexo de unión directo entre los compañeros y el Colegio. Me ha movido también el fin de transmitir las necesidades o inquietudes de los compañeros a la Junta de Gobierno e intentar hacer más “visible” el Colegio en la provincia de Cuenca; así como procurar que se nos tenga en cuenta en aquellos asuntos profesionales que nos afectan y mantener informados a los compañeros de la provincia de Cuenca, entre otros.

### ¿Qué actuaciones demandan los colegiados de la provincia?

Las demandas de los colegiados no se centran tanto en asuntos de ámbito provincial sino en la problemática general del ingeniero agrónomo en sus múltiples aspectos, por ejemplo, nos piden que seamos más activos frente al intrusismo profesional; o participar en el proceso de elaboración de la normativa que nos pueda afectar, es decir, ser más proactivos y estar donde, si se me permite y así se entenderá mejor, se “rumia o cuece” la normativa que nos afecta o puede afectar; además de una gestión dinámica de la bolsa de empleo del Colegio o la defensa más audaz del ingeniero agrónomo en todo aquello que repercute en nuestra profesión.



## Proyecto I+D+i OPTIREG, Gestión Eficiente de Regadíos: Implantación de energías renovables en el regadío



A través del desarrollo del proyecto de I+D+i “Gestión Eficiente de regadíos” (OPTIREG1316) que inició su actividad a mediados del año 2013, el Grupo Tragsa apuesta por dar soluciones al problema energético de las zonas regables. Una óptima gestión de las zonas regables actuales y futuras permitirá una mayor eficiencia hidroenergética y por consiguiente una mayor rentabilidad económica en la agricultura de regadío. Para ello OPTIREG trabaja en cuatro bloques interrelacionados: 1) implantación de energías renovables, 2) mercados eléctricos y compra-venta de energía, 3) eficiencia hídrica y 4) eficiencia energética.

Alberto Pedro Ortega Izquierdo. Ingeniero Industrial. Responsable Técnico del Proyecto OPTIREG. Tragsatec. aortega3@tragsa.es // M<sup>a</sup> Sofía Iglesias Gómez. Ingeniero Agrónomo. Responsable de Apoyo y Supervisión del Proyecto OPTIREG. Tragsa. siglesia@tragsa.es. Colegiada n<sup>o</sup> 3567

La disminución del coste energético debe abordarse a través de una estrategia global: disminuyendo la potencia y la energía consumidas, pero también disminuyendo el coste de las mismas. Lo primero se puede conseguir mejorando la eficiencia energética de las instalaciones, así como optimizando la programación de los riegos. Lo segundo, optimizando la compra de la energía, pero también con energía renovable, capaz de generar electricidad in situ más barata que la adquirida de la red.

### Trabajo llevado a cabo

Mediante la implantación de energías renovables se busca una disminución del coste energético del regadío, así como

una mayor independencia de los proveedores de electricidad. Para ello, en OPTIREG se está estudiando el uso y rentabilidad de la energía fotovoltaica, eólica y minihidráulica, así como su integración en una red de regadío actual.

Para el desarrollo de esta componente del proyecto, en primer lugar se valoró la posibilidad de utilizar la energía renovable como fuente de energía para bombeo, para lo cual llevó a cabo un estudio de viabilidad técnica y económica en una veintena de comunidades de regantes (CC.RR) interesadas. Posteriormente se analizaron los parámetros de los que depende en mayor medida la rentabilidad económica (radiación, perfil de consumo...) y la viabilidad técnica (potencia de bom-

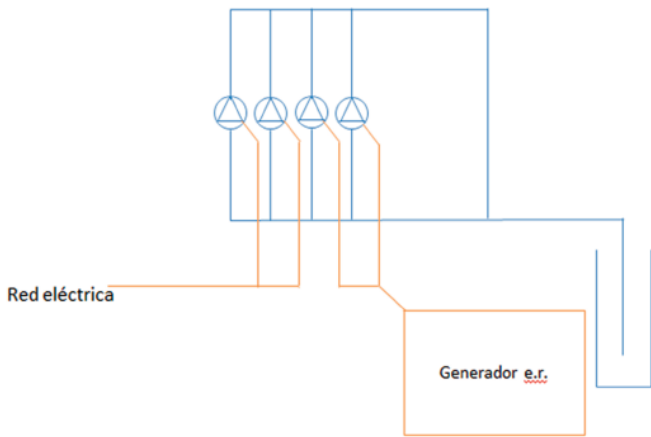


Ilustración 1: Esquema de instalación con generador conectado en aislada

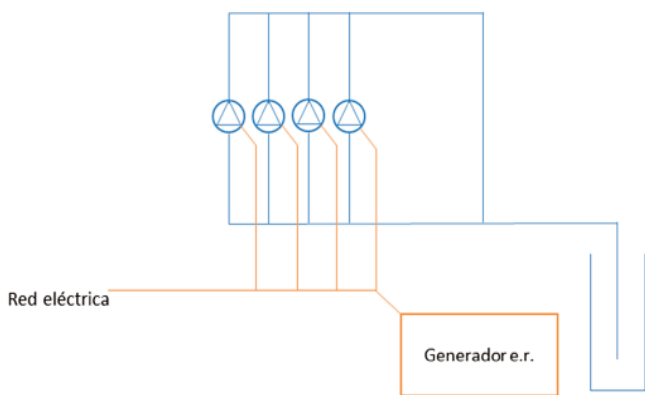


Ilustración 2: Esquema de instalación con autoconsumo

beo, caudales de riego, existencia de balsa de regulación...) de este tipo de instalación en las comunidades de regantes, llevando a cabo un estudio más avanzado incorporando las particularidades de cada comunidad.

## Posibilidades de conexión

La conexión entre la instalación generadora y la bomba de agua puede realizarse a través de una configuración en autoconsumo o en aislada (también conocida como en isla).

Ambas posibilidades están permitidas en la actual normativa. Sin embargo, considerando el complejo y cambiante marco regulatorio de las instalaciones de energías renovables producido desde la liberalización del sector en 1997, al no estar conectadas a la red de electricidad su marco regulatorio, es más sencillo y previsiblemente estable en el tiempo.

Para seguir teniendo el apoyo de la red nacional de electricidad desde OPTIREG proponemos desconectar tan sólo una parte de las bombas. De esta forma existirán dos redes eléctricas en las instalaciones, totalmente independientes:

una tradicional conectada a la red y la otra conectada al generador renovable, aislada de la red.

El funcionamiento de una bomba conectada en aislado no viene limitado por periodos de facturación, sino por la cantidad de recurso renovable disponible en ese momento, por lo que bombea “pequeños” caudales durante un gran número de horas, con lo que consigue bombear un gran volumen de agua durante las horas de electricidad más cara, en las que la red de riego está menos congestionada.

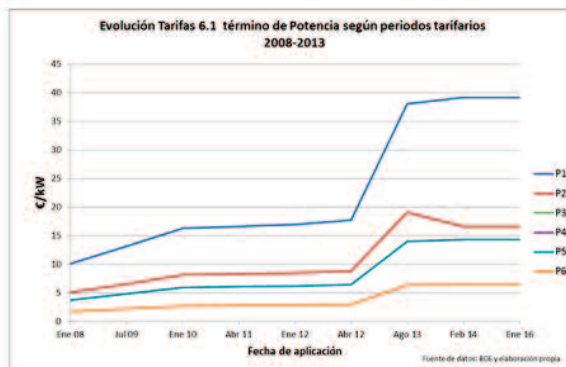
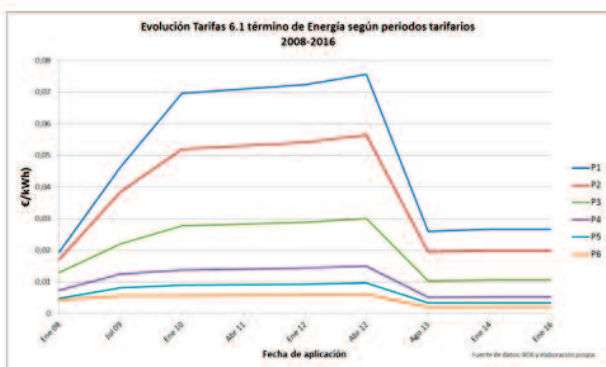
La opción del autoconsumo es muy interesante desde el punto de vista técnico, no sólo porque proporciona una mayor modularidad y seguridad al regante, ya que el 100% de su instalación sigue conectada a la red convencional, sino también porque se puede aprovechar la electricidad generada durante todo el año, inyectando en la red la electricidad sobrante en invierno, cuando se produce más energía de la que se consume.

Este tipo de instalaciones son recomendables en estaciones de bombeo de gran potencia, en las que técnicamente es complicado cubrir completamente el consumo de una bomba con energía renovable. También es recomendable en el caso de instalaciones eólicas, en el que el funcionamiento en aislado es más complicado desde el punto de vista técnico.

Sin embargo, teniendo en cuenta que la inversión en una instalación renovable es una inversión a largo plazo, entre 15 y 30 años, según tecnología, y que por tanto la estabilidad jurídica y financiera son fundamentales, el proyecto OPTIREG considera que actualmente es mejor limitarse a trabajar con instalaciones aisladas de la red al considerar los siguientes factores económicos y jurídicos:

- Estabilidad económica: La evolución de las tarifas eléctricas en los últimos años, con la subida de los costes regulados del término de potencia (término fijo) y la bajada en los de energía (término variable) disminuyen la rentabilidad de las instalaciones conectadas en modo autoconsumo, ya que el término de potencia no se puede reducir con estas instalaciones.
- Estabilidad jurídica. La normativa actual no contempla el balance cero, es decir, compensar la energía vertida a la red durante el invierno por aquella





que faltará y se consumirá de la red en verano, durante la campaña de riego. Actualmente es posible vender la electricidad excedentaria producida, pero al hacerlo, desde el punto de vista normativo el regante se convierte en productor de electricidad, lo que conlleva importantes complicaciones administrativas, económicas y legales. Entre otros, se debe pagar el famoso peaje, lo que supone un sobrecoste en función de la potencia de la instalación, la energía eléctrica producida y vertida a la red, pero también por la que se produce y consume in-situ.

La integración de energías renovables en aislado, en las instalaciones actuales de regadío en España, conlleva una serie de necesidades y restricciones mínimas en las redes

(hidráulica y eléctrica), tanto desde el punto de vista técnico como administrativo. La mayoría de instalaciones cumplen estas necesidades y restricciones sin grandes problemas.

**Tipos de fuentes renovables**

El proyecto OPTIREG ha analizado las ventajas e inconvenientes de las fuentes de energías renovables más factibles actualmente de utilizar en los regadíos:

**Fotovoltaica**

Es la energía renovable más utilizada para generar electricidad para bombeo, debido principalmente a:

1. El recurso solar está medido en todo el territorio nacional y es previsible en el tiempo y espacio.





2. La evolución de la irradiación recibida en un emplazamiento a lo largo de un año sigue una curva similar a la del consumo energético del regadío, lo que hace de la solar una fuente de energía idónea para el bombeo.

3. La evolución de la irradiación recibida en un emplazamiento a lo largo de un día es relativamente suave, en contraposición a la eólica, por ejemplo. Esto simplifica la gestión de la potencia generada.

4. La energía fotovoltaica aislada es una tecnología madura en el país por lo que, aunque su aplicación en el bombeo de alta potencia es reciente, cuenta con numerosas empresas para su instalación y mantenimiento.

Como contrapartida, para potencias altas, como las necesarias para dar servicio a una comunidad de regantes, la superficie requerida por una instalación fotovoltaica es muy importante (para generar unos 100 kW de potencia son necesarios unos 2.000 m<sup>2</sup> para la instalación de los paneles solares). Además la electrónica utilizada en estos casos hace su uso complicado en potencias superiores a los 200 kW.

### Eólica

La eólica es una tecnología no modular, que ofrece mejores precios unitarios a mayor potencia. El diseño de un proyecto

eólico, así como su ejecución, conlleva mayores cálculos y complicaciones técnicas que uno fotovoltaico o minihidráulico. Por otro lado, el viento es un recurso mucho más variable que el sol, y mucho más difícil de medir y predecir. Para una correcta caracterización del viento en una ubicación es necesaria una campaña de mediciones a la altura del eje del generador durante mínimo un año, lo cual implica un coste y un tiempo demasiado elevados y sólo rentables para instalaciones a partir de 200 – 300 kW de potencia.

### Minihidráulica

El recurso hidráulico para la generación de electricidad en una comunidad de regantes puede tener dos orígenes:

1. Interno; si existe una sobrepresión en la red debido a desniveles importantes, es una característica a tener en cuenta, sin embargo, en las redes existentes no suele suceder. Sí es una opción a tener en cuenta en el diseño de nuevas redes, localizando el punto de suministro a cota suficiente para aprovechar la presión generada de manera natural por la diferencia de cotas.

2. Externo; si existe una central hidroeléctrica en las proximidades de la estación de bombeo, o hay posibilidad de construirla, se debe estudiar la viabilidad





de desconectar las bombas de la red y llevar a cabo una instalación aislada.

### Conclusiones

En los últimos años se ha producido una fuerte subida en los costes eléctricos, tanto para grandes consumidores como para consumidores domésticos. Esto, unido al aumento en el consumo como consecuencia de las modernizaciones en los regadíos, ha provocado un gran aumento del coste energético para las CC.RR. La disminución de este coste debe ser abordada desde varios frentes, siendo uno de ellos el uso de energías renovables.

Debido a la normativa actual sujeta a modificaciones es recomendable trabajar con instalaciones de energías renovables aisladas de la red mucho más estables desde el punto de vista jurídico y financiero.

En cuanto a las renovables estudiadas, tanto la fotovoltaica como la eólica y la minihidráulica están extendidas en España. Se trata de tecnologías maduras que, sin embargo, no han sido aplicadas aún de forma masiva en el regadío de alta potencia.

Por cantidad de recurso renovable, en la Península Ibérica, la tecnología fotovoltaica es ideal para el bombeo de agua para regadío. Es un recurso abundante cuyos máximos de producción coinciden con los máximos requerimientos ener-

géticos del regadío y que cuando más se necesita más disponibilidad ofrece, y que además proporciona una curva de generación mucho más gestionable que la eólica. En contrapartida necesita una superficie considerable para la instalación de los paneles fotovoltaicos que no siempre está disponible.

La energía eólica no es un recurso con suficiente disponibilidad en toda la Península Ibérica, por lo que hay que llevar a cabo un estudio del viento en la zona. Por otro lado, para su instalación precisa de un proyecto de mayor envergadura y presupuesto que la otras energías renovables estudiadas, por lo que para ser rentabilizados deben superar los 200 – 300 kW de potencia en la mayor parte de los casos.

La minihidráulica, necesita poca superficie disponible y el mantenimiento necesario es muy básico. Sin embargo, no siempre existe recurso disponible para rentabilizar la inversión.

Según los estudios llevados a cabo en OPTIREG la reducción de los costes energéticos en los regadíos es posible mejorando su eficiencia hídrica y energética a través de alternativas como la implantación de energías renovables. La implantación de estas instalaciones requiere un análisis previo de las condiciones específicas de cada comunidad de regantes, para decidir si existe viabilidad técnica y económica.



**SERVICIO GRATUITO PARA COLEGIADOS**

## **Asesoría Jurídica del Colegio**

**La Asesoría Jurídica es un servicio que el Colegio pone a disposición de los colegiados con el fin de resolver las consultas de carácter jurídico relacionadas con el ejercicio de la profesión**

**¡Llámanos al 91 441 61 98  
o escríbenos a  
[administracion@agronomoscentro.org](mailto:administracion@agronomoscentro.org)  
e infórmate!**





## Menos del 25 % de los estudiantes de ingeniería son mujeres, lo que supone una pérdida muy importante de talento

Sara Gómez, directora del Proyecto Mujer e Ingeniería de la Real Academia de Ingeniería

Las mujeres raramente superan el 25 % del alumnado de las universidades politécnicas, una cifra baja si tenemos en cuenta las previsiones de la UE, que apuntan a que el sector tecnológico va a necesitar un gran número de titulados en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Esta cifra tampoco ha pasado inadvertida para la Real Academia de la Ingeniería, que acaba de poner en marcha el proyecto “Mujer e Ingeniería”, con el fin de atraer el talento femenino y disolver la “brecha de género” en ingeniería. La ingeniera Sara Gómez es la directora del proyecto.

### ¿Cómo surge la idea de este proyecto?

Desde hace más de una década se está produciendo un importante descenso del número de estudiantes que optan por realizar sus estudios superiores en Ingeniería. En términos acumulados, en el último decenio, se ha perdido uno de cada cuatro estudiantes de esta rama.

Si preocupante es la tendencia anterior, mayor inquietud produce comprobar que la proporción de mujeres que estudian una ingeniería es muy inferior a la de los hombres. Así, menos del 25 % de los estudiantes de ingeniería son mujeres, lo que supone una pérdida muy importante de talento.

Ante esta situación la Real Academia de Ingeniería decide poner en marcha el proyecto “Mujer e Ingeniería”, porque

atendiendo a nuestro compromiso social debemos trasladar el enorme aporte de las ciencias y las ingenierías al desarrollo de los países. “Una sociedad sin ingeniería y sin ciencia, es una sociedad sin progreso”. Ingeniería y ciencia son las mejores palancas de transformación positiva y multiplicadora de desarrollo”.

Con este proyecto queremos invertir la tendencia, hay que convencer a las niñas y jóvenes de que la ingeniería les va a brindar una excelente oportunidad de desarrollarse personal y profesionalmente.

### ¿Qué es exactamente “Mujer e Ingeniería”?

Es un macro proyecto que involucra a multitud de agentes sociales, administraciones generales, autonómicas, universi-



dades, colegios e institutos de Enseñanzas Medias, empresas, asociaciones profesionales, fundaciones y, por supuesto, estudiantes de todos los niveles.

Contiene una serie de acciones dirigidas a los distintos grupos de interés, que ya estamos poniendo en marcha. Algunas de estas acciones persiguen mostrar a las niñas y jóvenes qué hacemos los ingenieros, qué pueden aportar a la sociedad si cursan estudios de este tipo. Rompiendo estereotipos tan falsos como perjudiciales, mostrando a mujeres ingenieras consolidadas que trasladen su experiencia, que sean referentes...

### **Tenemos entendido que consta de varias fases. ¿Cuáles son?**

Más que fases yo les llamaría actividades o programas que, como ya he dicho, son distintos en función de los grupos de interés al que van dirigidos. Actuaremos en distintos niveles, en los previos a la Universidad, tanto en primaria como en secundaria, en la propia universidad y después de concluidos los estudios universitarios, acompañando a las chicas en el paso del entorno académico al profesional.

En las etapas previas a la universidad, tenemos preparadas acciones dirigidas a las niñas desde los 9 hasta los 18 años. El éxito de estas acciones será determinante para aumentar, en el futuro, el número de mujeres en estos estudios.

### **¿Qué aceptación ha tenido entre las estudiantes?**

Presentamos el proyecto el pasado mes de octubre y ya tenemos en marcha el primer programa de mentoring con estudiantes universitarias tanto de los primeros cursos, como de los últimos.

Esta primera acción la estamos desarrollando en la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con la Asociación de Ejecutivas y Consejeras (EJECON) y con la Red de Mentoring de España. Está patrocinada por la Fundación Caja de Ingenieros a través de un sistema de becas para las participantes en el programa. Su acogida ha sido excelente. En este momento estamos realizando el proceso de selección de todas las aspirantes.

El próximo día 13 de diciembre haremos lo propio en la Universidad Carlos III, en la que esperamos tener la misma acogida.

Dado el ámbito nacional de la Real Academia de Ingeniería, estamos ya empezando a extender el proyecto "Mujer e Ingeniería" por otras comunidades autónomas.

### **Según su opinión, ¿cuáles son los principales motivos de la menor presencia de las mujeres en ingeniería? ¿Y en puestos de responsabilidad?**

Las causas del porqué estas carreras no son una opción mayoritaria para las niñas y jóvenes son múltiples. Sin duda hay factores culturales, sociales e históricos, pero también creemos que la falta de referentes femeninos en ingeniería, la influencia de los padres y profesores en los niveles previos a la enseñanza superior, el no poner en valor la vertiente social que tiene la ingeniería, entre otros, son algunos de ellos.

También debemos reflexionar sobre las metodologías docentes que se aplican en algunas materias básicas, muy teóricas y poco prácticas, en algunos casos, que puede no favorecer el interés de los estudiantes por ellas.

### **¿Tan grande es la brecha entre hombres y mujeres que son necesarias iniciativas como esta?**

Sin duda hay datos que así lo refrendan. Alrededor del 54 % de los estudiantes universitarios son mujeres y sin embargo menos del 25 % estudian ingenierías.

Además, las mujeres con esta formación que están en altos cargos ejecutivos, comités de dirección y consejos de administración, no llega al 12 %, es decir, no solo hay pocas mu-





eres que deciden realizar estos estudios sino que quienes los hacen tienen un “techo de cristal” que les hace o pone difícil ocupar puestos de alta responsabilidad.

El debate sobre la desigualdad de hombres y mujeres en el ámbito científico y técnico no es nuevo. Ya en 2013 el periódico The New York Times se preguntaba por qué la representación femenina era tan escasa. Y ese mismo año la revista Nature mostraba datos que evidencian que las mujeres científicas e ingenieras, seguían siendo menos y estaban peor pagadas.

En una encuesta realizada el pasado año por la Fundación L'Oréal se concluye que el 63 % de los españoles creemos que las mujeres no pueden ocupar cargos científicos y técnicos de relevancia.

Muchas de las acciones del proyecto van encaminadas a acabar con ese techo de cristal, por ejemplo, el acompañamiento de las ingenieras jóvenes en el momento de empezar su vida profesional, en su recorrido para favorecer que alcancen puestos de responsabilidad, para que rompan ese techo y opten a puestos directivos. Animándolas a ser y ejercer como líderes tecnológicas.

**Desde la RAI dicen que las empresas necesitan la aportación de la visión femenina. ¿Exactamente a qué se refieren?**

Trasladamos las experiencias que comparten con nosotros los responsables de las empresas que están patrocinando este proyecto y de otras muchas que colaboran habitualmente con nosotros. Parece que está contrastado que los grupos con diversidad de hombres y mujeres obtienen mejores resultados, son más creativos y tienen unas dinámicas de trabajo mejores. Está demostrado que esta diversidad mejora las cuentas de resultados de las compañías.

También nos trasladan que el éxito que tienen las mujeres a la hora de llevar las riendas de una empresa se debe a que se trazan metas alcanzables, proyectos que pueden cumplir y que son rentables para la compañía.

**Según distintos estudios, en unos años España necesitará ingenieros, pero resulta paradójico que hoy muchos de ellos tengan que buscar trabajo en el extranjero. ¿Qué le parece?**

La situación que describe se ha padecido en años anteriores, en los peores momentos de la crisis de la que parece que estamos saliendo. En este momento, según los principales portales de empleo, hay mucha demanda de ingenieros. La mayor parte de las compañías que nos acompañan en este proyecto están preocupadas por la falta de estos profesionales y tienen problemas para incorporar determinados perfiles tecnológicos en sus plantillas. Esta disfunción se verá aumentada si se mantiene el desinterés de nuestros jóvenes por estas carreras.



La mayor parte de los jóvenes ingenieros que están trabajando en otros países, lo hacen por adquirir experiencia internacional o porque muchas de nuestras empresas tienen un gran volumen de su negocio en el extranjero.

### **¿Cuál es la situación de la ingeniería en España respecto a la de otros países?**

Los ingenieros españoles están muy valorados en todo el mundo, la formación que reciben en nuestras universidades está más que contrastada y es excelente. La ingeniería española es pionera en muchos sectores.

La avanzada tecnología de las empresas españolas en el campo de las infraestructuras coloca a España en posiciones de absoluto liderazgo en este sector, con empresas actuando en todo el mundo. Las empresas constructoras y de ingeniería españolas son líderes mundiales, con un reconocido pres-

tigio internacional, avalado por la ejecución de grandes realizaciones pioneras a nivel mundial, con un elevado know-how. Compañías españolas gestionan cerca del 40% de las principales concesiones de transportes del mundo.

España está a la vanguardia en tecnologías de producción y gestión de energía. En el ámbito de las energías renovables, España ocupa una posición de liderazgo mundial en todas las áreas. Igualmente, algunas de las mayores compañías del mundo en el sector de la electricidad, gas y petróleo son españolas y destacan por la aplicación de las últimas tecnologías en la obtención, producción y gestión de recursos energéticos de forma sostenible.

La ingeniería española está firmemente comprometida con todos aquellos campos que mejoran la sostenibilidad medioambiental, es referencia en la gestión del ciclo integral del agua, el reciclaje y el aprovechamiento de residuos. Somos la primera productora de agua desalada en Europa y líder europeo en materia de reutilización de aguas depuradas.

España es una potencia tecnológica mundial indiscutible en el campo de la alta velocidad. Tiene la segunda red más extensa del mundo y la primera de Europa, y cuenta con la flota de trenes más moderna y avanzada tecnológicamente. El sector ferroviario español está presente en los cinco continentes, contando con la participación de numerosas empresas españolas en algunos de los proyectos de infraestructuras ferroviarias más importantes del mundo.

La industria española también ocupa posiciones de liderazgo en sistemas aéreos y espaciales, en el sector naval y en el de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

España tiene un sistema universal de salud líder en el mundo, a la vanguardia en gestión y administración, pionero en la implantación de avanzadas soluciones tecnológicas como la receta electrónica y la historia médica digital.

Tenemos una posición destacada en el sector de las tecnologías de automoción. Es el segundo fabricante de vehículos comerciales de Europa y el primero en fabricación de vehículos industriales. Asimismo, España es el tercer país en Europa y el sexto del mundo en fabricación de componentes.

Si queremos mantener este liderazgo necesitamos ingenieros, buenos ingenieros sin distinción de género.



# Reducen la emisión de nitrógeno a la atmósfera en las explotaciones ganaderas, y en la gallinaza y purines de cerdo con membranas permeables a los gases



Un grupo de investigadores de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid y del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) proponen un nuevo sistema para recuperar del nitrógeno bajo forma amoniacal en las naves ganaderas y el contenido en purín porcino y gallinaza, así como durante los procesos de digestión anaerobia y compostaje de estos, mediante el uso de la tecnología de membranas permeables a los gases.

**E**l día 22 de septiembre pasado se presentó en el Ayuntamiento de Aldealafuente (Soria) un Proyecto de investigación Life “Ammonia Trapping.

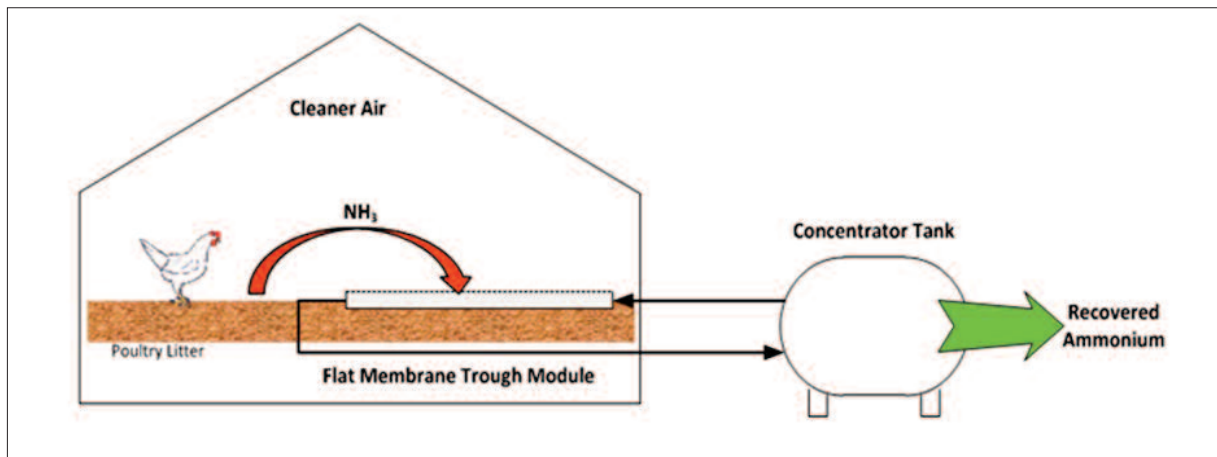
Los investigadores, expertos en la gestión de residuos ganaderos, han conseguido un Proyecto de investigación Life “Ammonia Trapping”, con el que pretenden experimentar a gran escala los buenos resultados conseguidos en el laboratorio, donde han llegado a recuperar hasta el 98% de nitrógeno en purín.

El objetivo general del proyecto es demostrar el funcionamiento y la viabilidad de un sistema de recuperación de amoníaco mediante la utilización de membranas permeables a los gases que permiten el paso del gas amoníaco que queda atrapado en una disolución ácida que circula por su interior, y que se irá concentrando el amoníaco progresivamente. Esta

tecnología se puede aplicar tanto en la granja como en cualquiera de los sistemas de gestión de los residuos (lagunaje, compostaje o digestión anaerobia). El sistema permite eliminar hasta un 97 % del  $\text{NH}_3$  presente en el aire y recupera, como sal de amonio fertilizante, hasta el 100% del  $\text{NH}_3$  volatilizado, con el beneficio medioambiental que aporta, además de contribuir a la mejora del bienestar y de la productividad de los animales, y el menor gasto energético requerido para la ventilación.

Los objetivos específicos son:

1. Diseñar y construir dos sistemas de recuperación de amoníaco mediante membranas permeables que puedan ser transportados por un vehículo. Uno de los sistemas se utilizará para recuperar el amoníaco presente en el ambiente interior de la granja y el



Recuperación del amonio en las explotaciones porcina y avícola

otro en las aguas residuales porcinas que contienen excretas del ganado, aguas de lavado de la granja y restos de comida y bebederos (purín).

2. Cuantificar el rendimiento del sistema de eliminación de amoníaco atmosférico en términos de reducción de concentración.

3. Cuantificar el volumen ( $m^3$ ) de aguas residuales porcinas capaz de procesar la membrana.

4. Cuantificar el rendimiento del sistema de recuperación de amoníaco en el agua residual, tanto en la balsa de purines como en el digestor anaerobio cuando se opte por este sistema de gestión.

5. Determinar el valor fertilizante del producto final obtenido al reaccionar el amoníaco con el ácido utilizado para fijarlo.

6. Demostrar el proceso de neutralización del producto final antes de su aplicación al suelo.

7. Desarrollar materiales para la transferencia de tecnología en forma de hojas de datos, manuales, videos, presentaciones y página web.

“Habíamos trabajado con prototipos pequeños de laboratorio y lo que teníamos que hacer era una transferencia de tecnología a las granjas. Necesitamos un prototipo a escala real”, explicó la doctora Mercedes Sánchez, coordinadora del proyecto, y una de las dos explotaciones socios en este proyecto se encuentra en esta localidad. En la fase actual del proyecto se está diseñando este prototipo.

Según explicó María Cruz García, investigadora del ITACyL, se obtendrá sulfato de amonio, fertilizante de gran valor económico a partir de materias primas residuales, al tiempo que se reduce la contaminación medioambiental debida a las emisiones de amoniaco que generan éstas y que supondría una fuente de ingreso. Se mejora el ambiente en el interior de las naves, mejorando el bienestar de los animales, y por tanto, su productividad.

Las pruebas se efectuarán en la explotación avícola de huevos camperos La Cañada Soriana, en Aldeala Fuente (Soria), propiedad de Avícola Ciria S.L.U., en la de Eporcyl en Guardo (Palencia) y en las instalaciones de la empresa, ENUSA (Salamanca) para la captación de amonio en el proceso de digestión anaerobia de purines de cerdo.

El proyecto, financiado por la Unión Europea con 1.765.527 €, fue presentado el jueves día 22 de septiembre en Aldeala Fuente, Soria, en un acto presidido por el Alcalde y además de las investigadoras citadas y el responsable de la explotación avícola socio del proyecto, Jesús Ciria, contó con la presencia de autoridades provinciales, el Presidente de la Diputación, representantes de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León, la Subdelegación del Gobierno, el Presidente y la Directora General de la Federación de Organizaciones Empresariales Sorianas, la Decana del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro, representantes de Caja Rural de Soria, el Presidente de Avialter, representantes de la Universidades de Castilla la Mancha y la Politécnica de Valencia, y de DEPORCYL, entre otras personalidades, y algunos vecinos del pueblo.

Al final del acto se realizó una visita a una nave de una de las explotaciones de la empresa Avícola Ciria.





# @actualízate

No te pierdas los boletines digitales,  
revistas o avisos del Colegio

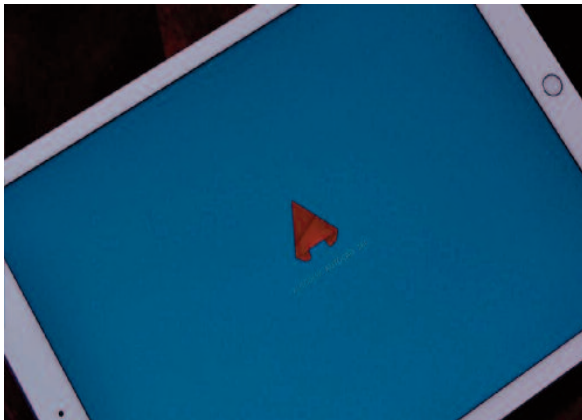


[www.agronomoscentro.org](http://www.agronomoscentro.org)



APP DESTACADA

# Autocad 360



Autocad 360 es una aplicación para dispositivos móviles, una herramienta de edición y dibujo, que permite a los usuarios crear, editar, ver y compartir dibujos CAD en cualquier momento y en cualquier lugar. Está especialmente diseñada para usuarios de CAD que trabajen in situ, ya que permite acceder a los dibujos y realizar los cambios necesarios.

Autocad 360 es bastante útil para presentar los proyectos a los clientes. La aplicación permite trabajar bajo la conexión con la propia nube de Autocad, pero también con una externa, y permite asimismo trabajar sin conexión, descargando los archivos.

Existe una versión gratuita de prueba y una de pago. Además tiene una versión personalizada para iPad Pro, en la que incluye herramientas novedosas.

WEB DESTACADA

# www.idi-a.es, el portal de la innovación



www.idi-a.es es la página web del Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Este portal ofrece una interesante herramienta para la búsqueda de información sobre las convocatorias de financiación comunitarias y nacionales para fomentar la I+D+i, dirigida a agricultores, ganaderos, industrias y profesionales que desarrollan su actividad en los distintos eslabones de la cadena agroalimentaria y forestal.

En la sección "Punto de encuentro" recoge información de la oferta y la demanda de innovación e investigación del sector. Es decir, sobre los proyectos de I+D+i que se encuentra en la actualidad en marcha, entidades que trabajan en el sector, enlaces a plataformas tecnológicas, redes y documentos de interés.



## IX Congreso Ibérico de Agroingeniería



IX congreso ibérico de  
**AGROINGENIERÍA 2017**  
4 a 6 de septiembre

La Escuela Superior Agraria de Braganza, con la colaboración de la Sección Especializada de Ingeniería Rural de la Sociedad de Ciencias Agrarias de Portugal, y de la Sociedad Española de Agroingeniería organiza el IX Congreso Ibérico de Agroingeniería.

El Congreso se desarrollará del 4 a 6 de septiembre de 2017 en la Escuela de Braganza (Portugal) donde se llevarán a cabo las sesiones técnicas dedicadas a las áreas te-

máticas del congreso. El día 6 de septiembre se llevará a cabo una visita técnica a la región del Alto Duero Vinatero (Patrimonio Mundial de la UNESCO).

Las áreas temáticas del congreso serán "Construcción", "Energía", "Mecanización", "Proyectos, Medio Ambiente y Territorio", "Suelos y Aguas", "Tecnología de la Producción Animal y Acuicultura", "Tecnología de invernaderos", "Tecnología postcosecha", "Tecnologías de la Información y Control de Procesos", "Innovación Educativa en Agroingeniería" y "Agricultura de Montaña".

Más información en <http://esa.ipb.pt/agroeng2017/es/>

## SIMA 2017



El SIMA 2017 se celebrará del 26 de febrero al 2 de marzo, en París. Según ha anunciado Martine Dégremont, directora de SIMA, "la innovación será de nuevo el tema central del próximo SIMA". La temática de 2017, "Ser agricultor dentro de 10 años", presentará una visión de 360° del oficio de agricultor y también será pragmática, con contribuciones de todos los horizontes, más allá del marco de la agricultura: Aerospace Valley, Comisaría para la Energía Atómica y las Energías Alternativas (CEA), escuelas de ingenieros de 6 países..., resalta.

El SIMA, en su calidad de evento innovador, abordará la innovación desde múltiples ángulos en 2017. Así pues, aco-

gerá el Village Start-up, que reunirá a jóvenes empresas del sector digital; el API-AGRO Hackathon, en el que se darán 48 horas para crear aplicaciones innovadoras vinculadas a la agricultura; el Agreen'Startup, el concurso de start-ups para reinventar la agricultura; y muchas más innovaciones, que serán presentadas por los expositores. En total, se podrán descubrir cerca de 600 nuevos productos, y más de 120 proyectos aspirantes a los SIMA Innovation Awards: unas iniciativas que demuestran la determinación de todo un sector por innovar para diferenciarse.

Más información en [www.simaonline.com](http://www.simaonline.com)



## Genera 2017



### FERIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

Entre los días 28 de febrero al 3 de marzo de 2017, los profesionales vinculados al mundo de las renovables y la eficiencia energética tienen una nueva cita en IFEMA con motivo de la celebración de GENERA 2017, Salón Internacional de Energía y Medioambiente, que ofrecerá una interesante perspectiva de los avances tecnológicos y novedades que vienen marcando la evolución del sector.

Además, GENERA volverá a coincidir con la celebración de CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN, C&R, Salón Internacional de Aire Acondicionado, Calefacción, Ventilación y Refrigeración, favoreciendo un punto de encuentro profesional de importantes sinergias en el que los temas de sostenibilidad medioambiental y ahorro energético marcarán fuertemente los contenidos de ambas ferias. Un contexto al que también se suma, por primera vez, la celebración de las ferias SIGA, orientada a las soluciones innovadoras y comprometidas con la adecuada gestión del agua y el desarrollo sostenible.

energéticos.

El Salón, que cuenta con la colaboración con el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), también será marco de celebración de un interesante programa de Jornadas Técnicas de divulgación científica, así como de unas sesiones formativas encuadradas en FORO GENERA, que con un formato ágil y didáctico profundizarán en algunas de las novedades y propuestas que se presenten en la feria.

Por otra parte, y con el objetivo reconocer y divulgar aquellos proyectos innovadores en materia de energías renovables, eficiencia energética y medioambiente la feria presentará en su Galería de Innovación una selección de propuestas destacadas por su aportación al I+D+i en el ámbito de las energías renovables, la eficiencia energética y el cuidado del medio ambiente.

Más información en [www.ifema.es/genera\\_01](http://www.ifema.es/genera_01)

## XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos



La Universidad de Cádiz, en colaboración con la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), organizan el XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos, que se celebrará en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz, los días 12, 13 y 14 de julio de 2017.

Dado que AEIPRO agrupa a académicos y profesionales vinculados a diferentes ámbitos de la Ingeniería, el congreso recoge tanto aportaciones científico-técnicas como experiencias innovadoras de aplicación tecnológica, en los ámbitos de la industria, tecnologías de la información y las comunicaciones, la construcción, el urbanismo, el medioambiente, la gestión de recursos naturales y otras afines. Más información en [www.aeipro.com](http://www.aeipro.com)





## libros



Falcó  
Arturo Pérez-Reverte  
Alfaguara, 2016

La nueva obra de Arturo Pérez-Reverte es una historia que se centra en la Europa de los años treinta y cuarenta, en las andanzas de Lorenzo Falcó, ex contrabandista de armas, espía sin escrúpulos, agente de los servicios de inteligencia.

Falcó recibe el encargo de infiltrarse en una difícil misión que podría cambiar el curso de la historia de España. Un hombre y dos mujeres, los hermanos Montero y Eva Rengel, serán sus compañeros de aventura y tal vez sus víctimas, en un tiempo en el que la vida se escribe a golpe de traiciones y nada es lo que parece.



El Laberinto de los Espíritus  
Carlos Ruiz Zafón  
Planeta, 2016

Con el Laberinto de los Espíritus Carlos Ruiz Zafón presenta el desenlace de la saga de La Sombra del Viento. El misterio de la muerte de la madre de Daniel Sempere, Isabella, ha abierto un abismo en el alma del protagonista, del que su esposa Bea y su fiel amigo Fermín intentan salvarle.

Justo cuando Daniel cree que está a un paso de resolver el enigma, una conjura mucho más profunda y oscura de lo que nunca podría haber imaginado despliega su red desde las entrañas del Régimen. Es entonces cuando aparece Alicia Gris, un alma nacida de las sombras de la guerra, para conducirlos al corazón de las tinieblas y desvelar la historia secreta de la familia... aunque a un terrible precio.

## cine



Estreno: 23/12/2016  
Género: Animación  
País: España

## Pixi Post y los genios de la Navidad

En poca de Navidad, Santa Claus, los Reyes Magos, el Niño Cristo, la bruja Befana o el Abuelo de las Nieves, los "genios", trabajan todos juntos para llevar juguetes a los niños de todo el mundo.

Sin embargo, un día todo cambia: uno de ellos no regresa a la base central. Pero no va a ser el único, otros genios también comienzan a desaparecer. La confusión y la preocupación crecen en este grupo de genios. ¿Qué está pasando? ¿Dónde están sus amigos? ¿Tendrá algo que ver su enemigo común Monopolish con estas extrañas desapariciones?

Los genios pronto se dan cuenta de que necesitan a la ayuda de Pixi Post. ¿Podrá ésta ayudarles?



## Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido



Foto cedida por la Dirección General de Turismo - Gobierno de Aragón

Unas 600.000 personas disfrutan cada año de este impresionante enclave natural situado en el norte de la Península Ibérica, en pleno centro de la cordillera pirenaica, en la provincia de Huesca. Declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO, el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, uno de los quince espacios que componen la Red Española de Parques Nacionales, incluye un conjunto de cuatro valles (Ordesa, Añisclo, Escuaín y Pineta) que se extienden alrededor del Monte Perdido, el macizo calcáreo más alto de Europa.

**Y**a antes de su nombramiento como Parque Nacional, allá en el año 1918, el Valle de Ordesa y el macizo de Monte Perdido atraían el interés de pireneístas, naturalistas y estudiosos de la geología. Es precisamente de éstos de donde nos ha llegado gran cantidad de información, registrada fielmente en sus diarios y en sus imágenes fotográficas. “Cuantas veces, tendido sobre la pradera verdaderamente extasiado, con la beatitud infinita a que se inclina nuestro espíritu, fatigado de la existencia terrenal, me he sentido, reconcentrado en mí mismo, ante ese palacio de la naturaleza, cual si me encontrara en el seno de Dios”, escribió Lucien Briet, escritor, fotógrafo, explorador y pireneísta francés. Hay meses del año que el Parque concentra una masiva afluencia de visitantes, como Semana Santa, julio, agosto y septiembre, cuando el número de visitantes normalmente duplica al habitual.

El Parque Nacional fue inaugurado oficialmente en agosto de 1920. Entre los municipios incluidos en su área de influencia socioeconómica se encuentran Bielsa, Broto, Fanlo, Puértolas, Tella-Sin y Torla. En total, una extensión de 2.200 has, ampliada años más tarde a 15.608 has, con el fin de proteger sus ecosistemas en razón de su interés educativo, científico, cultural, recreativo, turístico y socioeconómico.

La orografía del Parque, con grandes diferencias altitudinales, dan lugar a una multiplicidad de variaciones climáticas dentro de lo que es el clima de montaña, lo que influye directamente en la distribución de la vegetación.

### Valle de Ordesa

El Valle de Ordesa es el centro neurálgico del Parque. Aquí se puede disfrutar de maravillas como el Tozal del Mallo, la





Foto cedida por la Dirección General de Turismo - Gobierno de Aragón

Cascada del Estrecho, las Gradas de Soaso y el Bosque de las Hayas, por donde discurren las distintas rutas que pueden realizarse en el valle en cualquier época del año. La más conocida, la que lleva hasta la cascada de la Cola de Caballo, que conjuga belleza y accesibilidad para todos los públicos.

Entre la fauna que podemos encontrar en este valle se encuentran buitres, águilas, quebrantahuesos, sarríos y marmotas, que habitan los tupidos bosques de hayas y pinos; ríos e ibones transparentes, altas praderas de montaña y roquedos vertiginosos.

En el Valle de Ordesa se encuentra Torla, un típico pueblo pirenaico que ofrece al visitante todos los servicios necesarios para disfrutar plenamente de la visita al Parque.

### Valle de Añisclo y Escuaín

La localidad de Escalona abre las puertas al Cañón de Añisclo, que se presenta como “una profunda brecha que corta la montaña de norte a sur”, como lo describen en Turismo de Aragón.

Las Gargantas de Escuaín son otras de las maravillas del Parque, ubicadas en el valle que llevan el mismo nombre, el más pequeño de los cuatro que componen el Parque y el menos transitado. Aquí se pueden observar diversas especies de aves protegidas.

### Valle de Pineta

El Valle de Pineta tiene forma de U y origen glaciar. Su orografía la componen crestas y boscosas laderas, que se expande hasta las Tres Sorores (cumbres): Monte Perdido, el Colindro de Marboré y el Soum de Ramond o Pico de Añisclo, de 3000 metros de altura.

Al Valle de Pineta se accede por Bielsa, localidad muy conocida por su carnaval, el más popular del Alto Aragón. Las localidades de Fiscal y Boltaña o la villa de Aínsa, Conjunto Histórico-Artístico, son otros rincones de visita muy recomendable.





Ingeniería y aspectos técnicos de la digestión anaeróbica II.4  
Editores Científicos: J. Moreno, R. Moral, J.L. García-Morales, J.A. Pascual y M.P. Bernal  
Red Española de Compostaje, 2016

Este libro es la continuación natural del libro de la misma colección dedicado a los aspectos bioquímicos y microbiológicos del proceso de digestión anaerobia. Integra aspectos básicos y aplicados de biorreactores, incluyendo un enfoque diferenciado por tipología de materia prima a tratar, automatización y control, aprovechamiento energético así como evaluación ambiental y económica de las instalaciones. El libro presenta un enfoque técnico y didáctico siendo un complemento bibliográfico básico para estudiantes de cursos de ingeniería ambiental de carreras científicas y técnicas, aparte de un manual para ingenieros de proyectos y operadores de plantas de biogás.



Proceso de deterioro por descalcificación del cemento  
Francisca Puertas Maroto  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2016

La obra recoge el estudio comparativo del comportamiento de dos pastas de cemento, una de cemento gris (OPC) y otra de cemento blanco (WOPC) y una fase sintética, el C3S triclínico, frente a un proceso agresivo de descalcificación y lixiviación en un medio ácido, como es el nitrato amónico concentrado. Los materiales utilizados tienen diferente composición mineralógica y distintos contenidos de  $\text{Ca}^{2+}$ , que afectan a su comportamiento frente al proceso de descalcificación, tras dicho ataque.

**Más información sobre el Colegio  
y la profesión en**



**y en [www.agronomoscentro.org](http://www.agronomoscentro.org)**



## 20 años de cultivos modificados genéticamente en el mundo

La Fundación Antama celebró en septiembre el veinte aniversario de la siembra de cultivos modificados genéticamente en el mundo, diecinueve años en el caso de España. El acto, que reunió en Madrid a expertos y profesionales del sector, contó con la intervención del ingeniero agrónomo colegiado Jaime Costa, quién repasó la evolución de estos veinte años de variedades modificadas genéticamente en nuestra agricultura.

Según recordó Jaime Costa, a principio de los años 90, en España las empresas apostaron por este tipo de cultivos y desde las administraciones se actuó con diligencia para elaborar una legislación sobre ensayos y plantas transgénicas. Sin embargo, afirmó, tras la publicación de un artículo en una prestigiosa revista científica en las que alertaban injustificablemente sobre los peligros de los OMGs, empezaron a surgir las advertencias, que hoy persisten, basadas en un principio de precaución, que ya no tienen sentido.

Es en ese momento cuando se produjo la “separación de continentes”, explicó Costa. Mientras Estados Unidos analizó el riesgo y determinó que éste era menor, en Europa se paró todo el proceso de aprobación.



El evento contó también con la ponencia magistral del divulgador científico Manuel Toharia, que se centró en la no siempre armoniosa relación entre la divulgación y la ciencia.

Durante el acto la Fundación Antama quiso reconocer a diversas instituciones, organizaciones y medios de comunicación su apuesta por el “rigor científico al abordar la biotecnología agroalimentaria”. Los premiados resaltaron el papel de la biotecnología agroalimentaria y denunciaron el retraso europeo en la apuesta por esta tecnología, defendiendo la importancia de las evidencias científicas como pilar para el desarrollo de la producción agroalimentaria.

## ALIBETOPIAS: nuevos territorios en alimentación y bebidas



La decana del Colegio, María Cruz Díaz, asistió el 20 de octubre a la jornada “ALIBETOPIAS: nuevos territorios en ali-

mentación y bebidas”, organizada por la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas, en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. La jornada, consolidada ya como la cita de la I+D+i de la industria de alimentación y bebidas, se centró en la necesidad de ganar dimensión y mejorar el conocimiento sobre políticas de I+D+i, con el fin de promover e incentivar el uso de fórmulas colaborativas y la creación de alianzas estratégicas.

La jornada reunió a más de 300 profesionales del ámbito de la innovación, que hablaron sobre nanotecnología y sus diferentes aplicaciones, financiación, sostenibilidad, etc.



## Qcom.es reconoce la labor de las empresas agroalimentarias



El periódico Qcom.es entregó la segunda edición de sus premios anuales, con los que se pretende reconocer la labor desarrollada por profesionales y entidades que, de una forma u otra, se esfuerzan por poner en valor la importancia de la producción agroalimentaria y de las personas que están implicadas en sus procesos de una manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Los premios Qcom.es, divididos en seis categorías diferenciadas, han recaído en esta ocasión en Tetra Pak, Premio

Especial Qcom.es; INTIA-Reyno Gourmet, Mejor Institución Pública; ElPozo Alimentación, Mejor Empresa Privada; Fruit Attraction, Mejor Iniciativa Colectiva de Asociaciones; Corporación Alimentaria Peñasanta, Mejor Empresa Cooperativa y Primaflor, Premio al Producto Agrario Más Innovador.

La entrega de estos premios, que tuvo lugar en Madrid el pasado mes de octubre, puso de manifiesto un sentimiento generalizado y la unidad de la industria agroalimentaria y la necesidad de innovar para plantar cara a las dificultades.

## La innovación alimenta un mundo sostenible

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) acogió en noviembre la celebración de la segunda edición de “Feeding the world: la innovación alimenta un mundo sostenible”, organizada por el Grupo de Innovación Sostenible para el Sector Alimentario y dedicada en esta ocasión a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) lanzados por las Naciones Unidas en 2015.

Durante la jornada, que fue inaugurada por el secretario general de Agricultura y Alimentación, Carlos Cabanas, se abordó la cuestión de la responsabilidad que la producción, la transformación y la distribución



de alimentos tienen en el cambio climático y cómo debe empezar a adaptarse a éste y tratar de mitigar sus efectos.



# Ingeniero Agrónomo

El profesional que estabas buscando



Experimentación y ensayo  
Asesoría técnica y de gestión  
Valoraciones y tasaciones  
Estudios de viabilidad

Proyectos  
Informes y dictámenes  
Auditorías y certificaciones  
Direcciones de obra



COLEGIO OFICIAL DE  
**INGENIEROS  
AGRONOMOS**  
DE CENTRO Y CANARIAS

Más información en:

Teléfono 91 441 61 98  
colegio@agronomoscentro.org

[www.agronomoscentro.org](http://www.agronomoscentro.org)

### Formación y comunicación

Plataforma "Formación Agrónomos"  
Cursos y jornadas  
Boletines informativos, revista profesional, publicaciones, etc.

### Seguros

**Seguro de Responsabilidad Civil** (75.000€ de cobertura por ser colegiado, con posibilidad de ampliación a precios ventajosos)  
**Seguro de Vida** (3.500€ por fallecimiento o invalidez)

### Plataforma e-Visado

Envía tus trabajos desde casa o la oficina, consulta tu historial de visados, accede a modelos de impresos, documentación y normativa, etc.

### Asesoría Jurídica

**Asesoramiento y consultas** relacionadas con el ejercicio profesional  
**Reclamación** de honorarios  
**Defensa** jurídica

### Empleo

Bolsa de Trabajo  
Listas de Turno de Oficio  
Listas de Peritos  
Preparación de oposiciones

**Descubre las ventajas de ser  
Ingeniero Agrónomo colegiado**



COLEGIO OFICIAL DE  
**INGENIEROS  
AGRONOMOS**  
DE CENTRO Y CANARIAS

Más información en:  
Teléfono 91 441 61 98  
colegio@agronomoscentro.org  
[www.agronomoscentro.org](http://www.agronomoscentro.org)